Casos clínicos discutidos

www.e-oftalmo.cbo.com.br

 http://dx.doi.org/10.17545/e-oftalmo.cbo/2017.79

Eficácia do Spot™ Vision Screener na detecção de fatores de risco para ambliopia em crianças pré-escolares de 4 a 6 anos de idade

Efficacy of the Spot™ Vision Screener in detecting risk of amblyopia in pre-school-aged children (4–6 years)

Eficacia del Spot™ Vision Screener en la detección de factores de riesgo para ambliopía en niños preescolares de 4 a 6 años de edad

Flavio Fernandes Villela. Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil. flavio.villela@hc.fm.usp.br
Daniela Lima de Jesus. Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil. danilima89@yahoo.com.br
Fernando Eiji Sakassegawa Naves. Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil. fernandoeiji@hotmail.com
Fabrício Witzel de Medeiros. Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil. fabriciowitzel@hotmail.com
Murilo Barreto Souza. Faculdade de Tecnologia e Ciências, Salvador, BA, Brasil. murilobsouza@gmail.com
Gustavo Victor. Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil. gustavo.victor@eyeclinic.com.br
Milton Ruiz Alves. Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil. miltonruizcbo@gmail.com

RESUMO

OBJETIVO: Comparar a eficácia do rastreamento visual com tabela optométrica de Snellen com o rastreamento refrativo com o SpotTM Vision Screener na detecção de fatores causadores de ambliopia em uma população de pré-escolares com 4-6 anos de idade. MÉTODOS: Foram submetidas a rastreamento visual 97 crianças pré-escolares matriculadas em creches municipais e estaduais (ponto de corte: AV monocular sem correção ≤ 0,7 e/ou diferença duas linhas de Snellen entre os olhos) e rastreamento refrativo (ponto de corte: hipermetropia ≥ +3,00 D, miopia ≥ -0,75 D e astigmatismo ≥ -0,75 D). Todas as crianças foram submetidas a exame oftalmológico completo e mensuração do erro refrativo sob cicloplegia com retinoscopia manual em faixa. RESULTADOS: Os percentuais estimados da não referência para exame oftalmológico completo das crianças com erros de refração acima do ponto de corte estabelecido foram: 46,4% para o rastreamento visual e 17,9% para o rastreamento refrativo. O método de rastreamento visual com tabela optométrica de Snellen apresentou valores de sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo (VPP) e valor preditivo negativo (VPN), respectivamente, 58,6%, 64,7%, 41,5% e 78,6%. O método de rastreamento refrativo com o SpotTM Vision Screener apresentou valores de sensibilidade, especificidade, VPP e VPN, respectivamente, 92,8%, 35,2%, 37,1% e 92,3%. CONCLUSÃO: O rastreamento refrativo com o SPOTTM Vision Screener foi mais eficaz que o rastreamento visual com tabela optométrica de Snellen na detecção de fatores causados de ambliopia na população estudada.

Palavras-Chave:
Acuidade visual;
Técnicas de Diagnóstico Oftalmológico;
Refração Ocular;
Seleção visual;
Pré-escolar

ABSTRACT

OBJECTIVE: To compare the efficacy of visual screening using the Snellen chart to that of refractive screening using the Spot™ Vision Screener for detecting the causal factors for amblyopia in a pre-school-aged population (4–6-year-old children). METHODS: In total, 97 pre-school-aged children enrolled in city and state day care centers underwent visual screening exams [uncorrected monocular visual acuity (VA) cut-off point of ≤0.7 and/or a difference in VA of two or more lines between the two eyes] and refractive screening exams (cut-off points: hypermetropia ≥ +3.00 D, myopia ≥ –0.75 D, and astigmatism ≥ –0.75 D). All children then underwent a complete ophthalmologic exam, and the refractive error was measured using cycloplegic manual retinoscopy. RESULTS: Among the children with refractive errors above the adopted cut-off point, the estimated percentages of those who were not referred for a complete ophthalmologic exam were 46.4% in the case of the visual screening method and 17.9% in the case of the refractive screening method. The visual screening method using the Snellen chart exhibited a sensitivity, specificity, positive predictive value (PPV), and negative predictive value (NPV) of 58.6%, 64.7%, 41.5%, and 78.6%, respectively. The refractive screening method using the Spot™ Vision Screener exhibited a sensitivity, specificity, PPV, and NPV of 92.8%, 35.2%, 37.1%, and 92.3%, respectively. CONCLUSION: Refractive screening using the SPOT™ Vision Screener was more effective than visual screening using the Snellen chart for detecting the causal factors for amblyopia in the studied population.

Keywords:
Visual Acuity;
Diagnostic Techniques, Ophthalmological;
Refraction, Ocular;
Vision Screening;
Child, Preschool

RESUMEN

OBJETIVO: Comparar la eficacia del rastreo visual con tabla optométrica de Snellen con el rastreo refractivo con el SpotTM Vision Screener en la detección de factores causadores de ambliopía en una población de preescolares con 4 a 6 años de edad. MÉTODOS: Fueron sometidos a rastreo visual 97 niños preescolares matriculados en guarderías municipales y estatales (punto de corte: AV monocular sin corrección ≤ 0,7 y/o diferencia de dos líneas de Snellen entre los ojos) y rastreo refractivo (punto de corte: hipermetropía ≥ +3,00 D, miopía ≥ -0,75 D y astigmatismo ≥ -0,75 D). Todos los niños fueron sometidos a examen oftalmológico completo y mensuración del error refractivo con retinoscopía bajo cicloplejia manual de franja. RESULTADOS: Los porcentuales estimados de la no referencia para examen oftalmológico completo de los niños con errores de refracción por encima del punto de corte establecido fueron: el 46,4% para el rastreo visual y el 17,9% para el rastreo refractivo. El método de rastreo visual con tabla optométrica de Snellen presentó valores de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo (VPP) y valor predictivo negativo (VPN), respectivamente, del 58,6%, 64,7%, 41,5% y 78,6%. El método de rastreo refractivo con el SpotTM Vision Screener presentó valores de sensibilidad, especificidad, VPP y VPN, respectivamente, del 92,8%, 35,2%, 37,1% y 92,3%. CONCLUSIÓN: El rastreo refractivo con el SPOTTM Vision Screener fue más eficaz que el rastreo visual con tabla optométrica de Snellen en la detección de factores causadores de ambliopía en la población estudiada.

Palabras Clave:
Acuidade Visual;
Técnicas de Diagnóstico Oftalmológico;
Refracción Ocular;
Selección Visual;
Preescolar

Fonte de financiamento: declaram não haver.
Parecer CEP: não se aplica.
Conflito de interesses: declaram não haver.
Recebido em: 16/12/2016
Aprovado em: 16/12/2016
Publicado em: 31/03/2017

Como citar: Villela FF, Jesus DL, Naves FES, Medeiros FW, Souza MB, Victor G, Alves MR. Eficácia do Spot™ Vision Screener na detecção de fatores de risco para ambliopia em crianças pré-escolares de 4 a 6 anos de idade. e-Oftalmo.CBO: Rev Dig Oftalmol. 2017;3(1):1-7. http://dx.doi.org/10.17545/e-oftalmo.cbo/2017.79

INTRODUÇÃO

A ambliopia é caracterizada pela redução de acuidade visual (AV), uni ou bilateral, resultante de experiência visual inadequada durante os primeiros anos de vida [1,2]. Um estudo multicêntrico do *Pediatric Eye Disease Investigator Group* mostrou que em crianças do grupo etário de 3-6 anos, o estrabismo e a anisometropia foram responsáveis, cada um, por cerca de 40% dos casos e conjuntamente por outros 20% [3]. O estudo mostrou que o valor médio dos erros de refração dos olhos amblíopes foi +4,52D e dos olhos contralaterais +2,83D, que o valor médio foi mais alto nos olhos contralaterais das crianças estrábicas (+3,54D) e mais baixo nas crianças anisometropes [3]. O estrabismo foi o fator de risco mais relevante para ambliopia durante o primeiro ano de vida, a anisometropia só ou acompanhada de estrabismo foi o fator mais relevante a partir dos 3 anos de idade e no quinto ano de vida respondia pela ambliopia de dois terços das crianças [1,3].

Em 2003, a Comissão de Triagem de Visão da Associação Americana de Oftalmologia Pediátrica e Estrabismo (AAPOS) estabeleceu diretrizes para a emissão de relatórios de resultados de estudos de triagem visual por equipamentos automatizados [4]. Essas novas tecnologias foram projetadas para identificar crianças com fatores de risco para ambliopia (estrabismo, anisometropia e/ou erro de refração bilateral de alta magnitude) [5].

O Sistema Único de Saúde (SUS) ainda não se estruturou para o atendimento oftalmológico do pré-escolar: há falta de recursos humanos que possam atuar em ações de promoção da saúde ocular, assim como inexistência de infraestrutura física e de equipamentos para os exames refracionais [6]. O Conselho Brasileiro de Oftalmologia (CBO) aponta para a necessidade da realização de novas ações que controlem o fluxo crescente da demanda e ampliem o acesso das crianças aos serviços de Oftalmologia [7]. Uma das formas de ampliar o atendimento oftalmológico às crianças pré-escolares inclui a incorporação nesse processo de novas tecnologias. O objetivo deste estudo foi comparar a eficácia do rastreamento visual com tabela optométrica de Snellen com o rastreamento refrativo com o *Spot™ Vision Screener* na detecção de fatores causadores de ambliopia em uma população de pré-escolares com 4-6 anos de idade, utilizando os critérios adotados pelo CBO para determinar os pontos de corte na triagem visual e refrativa [8,9].

MÉTODOS

Este estudo prospectivo foi aprovado pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa CONEP. O termo de consentimento livre e esclarecido foi obtido dos pais ou do representante legal. A população do estudo foi composta por 97 crianças pré-escolares de 4 a 6 anos de idade, matriculadas em escolas públicas ou creches de São Paulo, e examinadas no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HCFMUSP) no período compreendido entre os meses de março a dezembro de 2014.

O exame oftalmológico foi realizado na seguinte sequência: i) treinamento e medida de acuidade visual monocular sem correção com tabela optométrica de Snellen a 5 metros da criança, em local bem iluminado, posicionadas as linhas 0,8 e 1,0 no nível dos olhos da criança; ii) três medidas com o *Spot™ Vision Screener* para medida dos erros de refração; iii) retinoscopia manual em faixa sob cicloplegia (1 gota de ciclopentolato a 1% e exame feito 30 minutos após); iv) biomicroscopia da superfície e segmento anterior ocular com lâmpada de fenda e v) fundo de olho.

O *Spot™ Vision Screener* utilizado nesse estudo foi disponibilizado pela LOKTAL Medical Eletronics, São Paulo, Brasil (software version v.1.1.51). O ponto de corte para a triagem visual sem correção foi: AV monocular sem correção ≤ 0,7 e/ou com diferença de duas ou mais linhas de AV entre os olhos. O ponto de corte para a triagem refrativa foi: hipermetropia ≥ +3,00 D; miopia ≥ -0,75 D e/ou astigmatismo ≥ -0,75D.

Os dados demográficos e os resultados dos exames foram registrados em fichas individuais e criado banco de dados tabulado em planilhas do Microsoft Excel®. As variáveis qualitativas foram apresentadas em termos de valor absoluto e relativo. As variáveis quantitativas em termos de seus valores de tendência central e dispersão. A avaliação dos métodos de triagem foi feita comparando-se dados calculados de sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo (VPP) e valor preditivo negativo (VPN). Os resultados e respectivos intervalos de confiança (IC 95%) foram apresentados em porcentagens. Adotou-se como nível de significância estatístico o valor de $p < 0,05$.

RESULTADOS

A média de idade e o desvio-padrão das 97 crianças pré-escolares (44 crianças do sexo masculino, 53 do sexo feminino) foram 58 meses e ± 5 meses; 4 crianças (4,1%) não informaram a AV; 2 crianças eram estrábicas; 9 (9,23%) foram diagnosticadas com possível ambliopia e 2 crianças (2,1%) foram confirmadas como amblíopes.

A tabela 1 mostra a distribuição das crianças pré-escolares em dois grupos, de acordo com o ponto de corte adotado para o rastreamento visual.

Tabela 1 - Distribuição das crianças pré-escolares em dois grupos de acordo com o ponto de corte adotado para o rastreamento visual com tabela de Snellen. HCFMUSP 2014.

Ponto de corte do rastreamento visual	N	%
AV* ≤ 0,7 e/ou com diferença de AV ≥ 2 linhas de visão entre os olhos	43	44,3
AV* > 0,7	54	55,7
Total	97	100

* AV monocular sem correção

A tabela 2 mostra a distribuição das crianças em dois grupos, de acordo com o ponto de corte adotado para a triagem refrativa.

Tabela 2 - Distribuição do número de crianças pré-escolares de acordo com o ponto de corte estabelecido para a triagem refrativa com *Spot™ Vision Screener*. HCFMUSP 2014

Ponto de corte	N	%
Hipermetropia ≥ +3,00 D, miopia ≥ -0,75 D e astigmatismo ≥ -0,75D	33	34
Hipermetropia < +3,00 D, miopia < -0,75 D e astigmatismo < -0,75D	64	66
Total	97	100

A tabela 3 mostra o número das crianças diagnosticadas com erro de refração acima do ponto de corte adotado, o número e a proporção das crianças não identificadas pelos rastreamentos visual e refrativo.

Tabela 3 - Proporção de crianças dos grupos de rastreamento visual e refrativo diagnosticadas e não identificadas em cada técnica de rastreamento. HCFMUSP, 2014

	Diagnosticadas[1]	**Não identificadas[2]**	**%**
AV	28	13	46,4
SPOT	28	5	17,9

*AV: rastreamento visual - AV monocular ≤ 0,7 e/ou com diferença de AV ≥ 2 linhas de visão entre os olhos, sem correção. SPOT: *Spot™Vision Screener* 1. Total de crianças diagnosticadas com hipermetropia ≥ +3,00 D; miopia ≥ -0,75 D e/ou astigmatismo ≥ -0,75D e 2. Total de crianças portadoras de erro de refração acima do corte não identificadas com cada método de rastreamento.

Deixariam de ser identificadas 13 crianças (46,4%) no rastreamento visual por tabela de Snellen e 5 (17,9%) no rastreamento refrativo por *Spot™ Vision Screener*.

A tabela 4 mostra os valores de sensibilidade, especificidade, VPP e, VPN do rastreamento visual com tabela optométrica de Snellen e com o rastreamento refrativo com *Spot™ Vision Screener*.

Tabela 4 - Valores de sensibilidade, especificidade, VPP e VPN com intervalo de confiança 95% do rastreamento com tabela optométrica de Snellen (AV) e com o *Spot™ Vision Screener* (SPOT). HCFMUSP, 2014

	AV	SPOT
Sensibilidade	58,6 (38-76)*	92,8 (97-98)*
Especificidade	64,7 (52-75)*	35,2 (25-44)*
Valor Preditivo Positivo	41,5 (26-57)*	37,1 (27-46)*
Valor Preditivo Negativo	78,6 (65-88)*	92,3 (86-97)*

DISCUSSÃO

No presente trabalho, a triagem visual com tabela de Snellen referiria para exame oftálmico completo 43 crianças (44,3%) com AV monocular sem correção ≤ 0,7 e/ou com diferença de duas ou mais linhas de AV entre os olhos e dispensaria 54 crianças (55,7%) com AV monocular sem correção > 0,7 (tabela 1). A triagem refrativa com o *Spot™ Vision Screener* referiria para exame oftalmológico completo 33 crianças (34,1%) com hipermetropia ≥ +3,00 D, miopia ≥ -0,75 D e/ou astigmatismo ≥ -0,75 D e dispensaria 64 crianças (65,9%) com hipermetropia < +3,00 D, miopia < -0,75 D e/ou astigmatismo < -0,75 D (tabela 2). Das 28 crianças diagnosticadas como portadoras de erros de refração acima do ponto de corte, 13 (46,4%) deixariam de ser identificadas no rastreamento visual e 5 (17,9%) no rastreamento refrativo (tabela 3). As diferenças entre os valores obtidos pelos dois tipos de rastreamento (visual e refrativo) estão relacionadas diretamente com a forma de obtenção da informação. A triagem visual depende de informação subjetiva, sujeita à capacidade verbal da criança, ao desenvolvimento neuropsicomotor, à compreensão do exame, à capacidade e velocidade de leitura, entre outros fatores, que influenciam na informação da medida de AV. Medidas realizadas na triagem refrativa não dependem da compreensão do método pela criança, de informação subjetiva durante a realização do exame, são realizadas sem o contato físico da criança, no entanto, podem sofrer influência do ambiente, como luminosidade excessiva que interfere no tamanho pupilar e dificulta a realização da fotorrefração, ou de alterações da transparência de estruturas oculares [10].

No presente estudo, encontramos 2 (2,1%) crianças estrábicas. Muitos estudos prospectivos, multicêntricos e baseados em população têm confirmado a prevalência da ambliopia em torno de 2%, resultado que é consistente com relatos anteriores [11,12,13]. Contudo, a prevalência dos fatores de risco para ambliopia (15% a 20%) encontrada foi muito mais alta do que previamente se pensava [14,15,16]. Esses achados deixam claro que a maioria das crianças com fatores de risco para ambliopia não desenvolve ambliopia e este fato tem sido confirmado em estudos observacionais longitudinais com crianças identificadas por meio de rastreamento visual [17]. Torna-se imperativo, portanto, que os *guidelines* sejam aprimorados para se conseguir detectar fatores de risco que distingam as crianças que vão desenvolver ambliopia daquelas que não vão [5]. Para crianças com menos de 3 anos de idade com anisometropia a prevalência de ambliopia parece estar correlacionada com a magnitude da anisometropia [18]. Para crianças com mais de 3 anos de idade, contudo, a

prevalência da ambliopia permanece relativamente constante, mas a profundidade da ambliopia aumenta com a idade, e o erro de refração de maior magnitude parece unicamente aumentar a profundidade mas não a prevalência da ambliopia [19].

O presente estudo encontrou valores de sensibilidade de 58,6% para o rastreamento visual com tabela optométrica de Snellen, de 92,8% para o rastreamento refrativo como *Spot™ Vision Screener* (tabela 4). Os testes muito sensíveis têm sua maior importância no início do processo de diagnóstico (mutirões, triagens escolares, avaliações fora de ambiente médico, por exemplo) quando um número grande de possibilidades diagnósticas está sendo considerada e se quer reduzir a chance de não identificar todos os casos positivos. Os valores de especificidade foram 64,7% para o rastreamento visual e 35,2% para o rastreamento refrativo. A especificidade é definida como a proporção de crianças pré-escolares sem necessidade de encaminhamento para exame oftalmológico completo (verdadeiro-negativos) detectadas pelo método, dentre todas negativas detectadas pelo padrão ouro (exame oftalmológico completo). Os valores de VPP foram 41,5% para o rastreamento visual e 37,1% para rastreamento com o *Spot™ Vision Screener*. O VPP é a proporção de verdadeiros positivos entre todos os indivíduos com prognóstico positivo, isto é, expressa a probabilidade de uma criança com o rastreamento positivo apresentar erro de refração acima dos critérios de corte adotados. O teste indicou que 37,1% das crianças referidas a exame oftalmológico com *Spot™ Vision Screener* portariam algum fator de risco para ambliopia. Ressaltamos que modificações nos critérios de referência alterariam a sensibilidade e o VPP. Os valores de VPN foram 78,6% para rastreamento visual e 92,3% para rastreamento refrativo. O VPN é a proporção de verdadeiros negativos entre todos os indivíduos com prognóstico negativo, isto é, expressa a probabilidade de uma criança com rastreamento negativo não apresentar erro de refração acima dos critérios de corte adotados.

A validade externa deste estudo ficou prejudicada pelo fato de as crianças pré-escolares terem sido examinadas em hospital (HCFMUSP) e não nas escolas e/ou creches. Foram utilizados os critérios de corte para a triagem visual e refrativa adotados pelo CBO o que prejudicou a comparação dos nossos resultados com os de outros trabalhos da literatura. No entanto, nas condições deste estudo, para a população de crianças pré-escolares de 4-6 anos de idade, o método de triagem refrativa com o *SPOT™ Vision Screener* foi o mais eficaz na detecção de fatores de risco para ambliopia.

REFERÊNCIAS

1. ↲ ↲ Birch EE. Amblyopia and binocular vision. Prog Retin Eye Res. 2013;33:67-84. http://dx.doi.org/10.1016/j.preteyeres.2012.11.001

2. ↲ Birch EE, Holmes JM. The clinical profile of amblyopia in children younger than 3 years age. J AAPOS. 2010;14:494-7. http://dx.doi.org/10.1016/j.jaapos.2010.10.004

3. ↲ ↲ ↲ Pediatric Eye Disease Investigator Group. The clinical profile of moderate amblyopia in children younger than 7 years. Arch Ophthalmol. 2002;120:281-7. http://dx.doi.org/10.1001/archopht.120.3.281

4. ↲ Donahue SP, Arnold RW, Ruben JB, AAPOS Vision Screening Committee. Preschool vision screening: what should we detecting and how should we report it? Uniform guidelines for reporting results of preschool vision screening studies. J AAPOS. 2003;7:314-6. http://dx.doi.org/10.1016/S1091853103001824

5. ↲ ↲ Donahue SP, Arthur B, Neely DE, Arnold RW, Silbert D, Ruben JB. Guidelines for automated preschool vision screening: a 10-year, evidence, evidence-based update. J AAPOS. 2013;17:4-8. http://dx.doi.org/10.1016/j.jaapos.2012.09.012

6. ↲ Ferraz FHS, Hirai F, Schellini AS. Estimativas da magnitude e do custo da correção da baixa visão por erro de refração não corrigido no Brasil. In: Alves MR, Nishi M, Carvalho KM, Ventura LMV, Kara-José N, editores. Refração ocular: uma necessidade social. Rio de Janeiro: Cultura Médica; 2014. p. 35-47.

7. ↲ Carvalho KM, Minguini N, Alves MR. Detecção e tratamento dos erros de refração no grupo etário de 0 a 6 anos. In: Alves MR, Nishi M, Carvalho KM, Ventura LMV, Kara-José N, editores. Refração ocular: uma necessidade social. Rio de Janeiro: Cultura Médica; 2014. p. 55-66.

8. ↲ Alves MR, Kara-José N. Manual de orientação - veja bem Brasil. São Paulo: Conselho Brasileiro de Oftalmologia; 1998.

9. ↲ Alves MR, Kara-José N. Manual de instruções. Campanha Nacional de Prevenção de Cegueira e Reabilitação Visual. Salvador: Conselho Brasileiro de Oftalmologia; 1998.

10. ↲ SpotTM Vision Screener by Welch Allyn. [Internet]. [cited 2017 Mar 1]. Available from: https://www.welchallyn.com/en/products/categories/physical-exam/eye-exam/vision-screeners/spot-vision-screener.html

11. ↲ Multi-ethnic Pediatric Eye Disease Study Group. Prevalence of amblyopia and strabismus in African American and Hispanic children ages 6 to 72 months the multi-ethnic pediatric eye disease study. Ophthalmology. 2008;115:1229-36. http://dx.doi.org/10.1016/j.ophtha.2007.08.001

12. ↲ Friedman DS, Repka MX, Katz J, Giordano L, Ibironke J, Hawse P, Tielsch JM. Prevalence of amblyopia and strabismus in white and african american children aged 6 through 71 months the Baltimore Pediatric Eye Disease Study. Ophthalmology. 2009;116:2128-34. http://dx.doi.org/10.1016/j.ophtha.2009.04.034

13. ↲ Pai AS, Rose KA, Leone JF, Sharbini S, Burlutsky G, Varma R, Wong TY, Mitchell P. Amblyopia prevalence and risk factors in australian preschool children. Ophthalmology. 2012;119:138-44. http://dx.doi.org/10.1016/j.ophtha.2011.06.024

14. ↲ Borchert M, Tarczy-Hornoch K, Cotter SA, Liu N, Azen SP, Varma R. Anisometropia in hispanic and african american infants and young children the multi-ethnic pediatric eye disease study. Ophthalmology. 2010;117(1):148-53. http://dx.doi.org/10.1016/j.ophtha.2009.06.008

15. ↲ Multi-ethnic Pediatric Eye Disease Study Group. Prevalence of myopia and hyperopia in 6 to 72-month-old african american and hispanic children: the multi-ethnic pediatric eye disease study. Ophthalmology. 2010;117:140-7. http://dx.doi.org/10.1016/j.ophtha.2009.06.009

16. ↲ Fozailoff A, Tarczy-Hornoch K, Cotter S, Wen G, Lin J, Borchert M, Azen S, Varma R. Prevalence of astigmatism in 6 to 72- month- old african american and hispanic children: the multi-ethnic pediatric eye disease study. Ophthalmology. 2011;118:284-93. http://dx.doi.org/10.1016/j.ophtha.2010.06.038

17. ↲ Colburn JD, Morrison DG, Estes RL, Li C, Lu P, Donahue SP. Longitudinal follow-up of hypermetropic children identified during preschool vision screening. J AAPOS. 2010;14;211-5. http://dx.doi.org/10.1016/j.jaapos.2010.02.006

18. ↲ Donahue SP. Relationship between anisometropia, patient age, and development of amblyopia. Am J Ophthalmol. 2006;142:132-40. http://dx.doi.org/10.1016/j.ajo.2006.02.040

19. ↲ Leon A, Donahue SP, Morrison DG, Estes RL, Li C. The age-dependent effect of anisometropia magnitude on anisometropicamblyopia severity. J AAPOS. 2008;12:150-6. http://dx.doi.org/10.1016/j.jaapos.2007.10.003

Flavio Fernandes Villela

http://lattes.cnpq.br/7697739325954390

Daniela Lima de Jesus

http://orcid.org/0000-0001-9230-210X

http://lattes.cnpq.br/1753123939939066

Fernando Eiji Sakassegawa Naves

http://lattes.cnpq.br/6398184648417261